



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

# Ποσοτικές Μέθοδοι

ΤΟΜΟΣ Γ

Α. ΓΕΩΡΓΙΟΥ  
Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

Επιχειρησιακή  
Έρευνα

# **ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ**

**Επιχειρησιακή Έρευνα**

Copyright © 2002

Για την Ελλάδα και όλο τον κόσμο

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Οδός Παπαφλέσσα & Υψηλάντη, 26222 Πάτρα

Τηλ.: (0610) 314094, 314206, Φαξ: (0610) 317244

## **ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

του τόμου

### **Επιχειρησιακή Έρευνα**

**Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος της Θεματικής Ενότητας**

Γεώργιος Μποχώρης

**Επιμέλεια Έκδοσης**

Ευτυχία Μαρκουλάκη

**Συγγραφή**

Γεώργιος Οικονόμου

Ανδρέας Γεωργίου

**Κριτική Ανάγνωση**

Ανδρέας Γεωργίου

Γεώργιος Οικονόμου

**Επιμέλεια στη Μέθοδο της Εκπαίδευσης από Απόσταση**

Φραγκίσκος Μπατζιάς

**Γλωσσική επιμέλεια**

Γιάνα Κατσαμπούρα

**Φιλολογικός έλεγχος**

Παναγιώτα Διδάχου

**Τεχνική επιμέλεια**

Tyrogama

**Καλλιτεχνική επιμέλεια – Ηλεκτρονική σελιδοποίηση**

Tyrogama

Συντονισμός ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού και γενική επιμέλεια των εκδόσεων

**ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ/1997-2002**

**ISBN: 960-538-442-6**

*Σύμφωνα με το Ν. 2121/1993*

*απαγορεύεται η συνολική ή αποσπασματική  
αναδημοσίευση του βιβλίου αυτού ή η αναπαραγωγή του  
με οποιοδήποτε μέσο, χωρίς την άδεια του εκδότη.*



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**Διοίκηση Επιχειρήσεων και Οργανισμών**

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

**Ποσοτικές Μέθοδοι**

ΤΟΜΟΣ Γ

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

**ΠΑΤΡΑ 2002**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>Πρόλογος</b>	<b>11</b>
-----------------	-----------

---

*Γ. Οικονόμου, Α.Γεωργίου*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

---

<b>Πρόβλημα μεταφοράς και πρόβλημα εκχώρησης</b>	<b>13</b>
--	-----------

---

Σκοπός .....	13
Προσδοκώμενα Αποτελέσματα .....	13
Έννοιες-Κλειδιά .....	13
Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	14

### Ενότητα 1.1

Το γραμμικό μοντέλο του προβλήματος μεταφοράς .....	15
---	----

### Ενότητα 1.2

<b>Η μέθοδος μεταφοράς .....</b>	<b>20</b>
1.2.1 Εισαγωγή.....	20
1.2.2 Η μέθοδος της βορειοδυτικής γωνίας για τον εντοπισμό μίας αρχικής λύσης ....	22
1.2.3 Η μέθοδος Vogel .....	27
1.2.4 Το κύριο τμήμα της μεθόδου μεταφοράς .....	31
1.2.5 Μη ισορροπημένο πρόβλημα μεταφοράς .....	47
1.2.6 Εκφυλισμένες λύσεις .....	48
1.2.7 Άλλες ειδικές περιπτώσεις .....	54

### Ενότητα 1.3

Το γραμμικό μοντέλο του προβλήματος εκχώρησης .....	57
---	----

### Ενότητα 1.4

<b>Η Ουγγρική μέθοδος.....</b>	<b>62</b>
1.4.1 Εισαγωγή .....	62
1.4.2 Εφαρμογή της Ουγγρικής μεθόδου .....	63

1.4.3 Μη ισορροπημένο πρόβλημα εκχώρησης – Πολλαπλές βέλτιστες λύσεις .....	68
1.4.4 Πρόβλημα μεγιστοποίησης .....	74
1.4.5 Αποκλεισμός ανάθεσης .....	78
<b>Σύνοψη</b> .....	85
<b>Παράρτημα</b> .....	86

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### **Δικτυωτή ανάλυση 101**

Σκοπός .....	101
Προσδοκώμενα Αποτελέσματα .....	101
Έννοιες-Κλειδιά .....	101
Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	102

#### Ενότητα 2.1

<b>Βασικά συστατικά στοιχεία ενός δικτύου</b> .....	<b>103</b>
---	------------

#### Ενότητα 2.2

<b>Το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής</b> .....	<b>105</b>
2.2.1 Περιγραφή του προβλήματος .....	105
2.2.2 Επίλυση με την τεχνική εντοπισμού της συντομότερης διαδρομής .....	105

#### Ενότητα 2.3

<b>Το πρόβλημα του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου</b> .....	<b>113</b>
2.3.1 Περιγραφή του προβλήματος .....	113
2.3.2 Η τεχνική του ελάχιστου ζευγνύοντος δέντρου .....	115

#### Ενότητα 2.4

<b>Το πρόβλημα της μέγιστης ροής</b> .....	<b>117</b>
2.4.1 Περιγραφή του προβλήματος .....	117
2.4.2 Η τεχνική εντοπισμού της μέγιστης ροής .....	119
<b>Σύνοψη</b> .....	126
<b>Παράρτημα</b> .....	127

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### **Δυναμικός προγραμματισμός 137**

Σκοπός .....	137
--------------	-----

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα .....	137
Έννοιες-Κλειδιά .....	137
Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	137
	<b>Ενότητα 3.1</b>
<b>Εισαγωγή .....</b>	<b>139</b>
	<b>Ενότητα 3.2</b>
<b>Παράδειγμα συντομότερης διαδρομής .....</b>	<b>140</b>
	<b>Ενότητα 3.3</b>
<b>Βασικά χαρακτηριστικά προβλημάτων δυναμικού προγραμματισμού .....</b>	<b>146</b>
	<b>Ενότητα 3.4</b>
<b>Προσδιοριστικά μοντέλα δυναμικού προγραμματισμού .....</b>	<b>150</b>
3.4.1 Παράδειγμα προγραμματισμού επενδυτικών δαπανών .....	150
3.4.2 Παράδειγμα κατανομής διαφημιστικών δαπανών .....	156
<b>Σύνοψη.....</b>	<b>165</b>
Παράρτημα .....	166

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

<b>Θεωρία παιγνίων .....</b>	<b>173</b>
Σκοπός .....	173
Προσδοκώμενα Αποτελέσματα .....	173
Έννοιες-Κλειδιά .....	173
Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	173
	<b>Ενότητα 4.1</b>
<b>Βασικές έννοιες παιγνίων .....</b>	<b>175</b>
	<b>Ενότητα 4.2</b>
<b>Αμιγής στρατηγική .....</b>	<b>177</b>
	<b>Ενότητα 4.3</b>
<b>Μεικτή στρατηγική .....</b>	<b>183</b>
	<b>Ενότητα 4.4</b>
<b>Γραφική μέθοδος επίλυσης παιγνίου.....</b>	<b>186</b>

	Ενότητα 4.5
Επίλυση παιγνίου με γραμμικό προγραμματισμό .....	191
Σύνοψη .....	200
Παράρτημα .....	201

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

<b>Θεωρία ουρών αναμονής</b> .....	<b>209</b>
Σκοπός .....	209
Προσδοκώμενα Αποτελέσματα .....	209
Έννοιες-Κλειδιά .....	209
Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	210

	Ενότητα 5.1
<b>Βασικά συστατικά στοιχεία ενός συστήματος εξυπηρέτησης</b> .....	<b>212</b>
5.1.1 Εισαγωγή .....	212
5.1.2 Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων εξυπηρέτησης .....	214

	Ενότητα 5.2
<b>Το βασικό σύστημα εξυπηρέτησης με μία ουρά αναμονής και μία θέση εξυπηρέτησης</b> .....	<b>224</b>
5.2.1 Υποθέσεις του μοντέλου .....	224
5.2.2 Βασικές σχέσεις του μοντέλου .....	226

	Ενότητα 5.3
<b>Το βασικό σύστημα με παράλληλες θέσεις εξυπηρέτησης</b> .....	<b>233</b>
5.3.1 Υποθέσεις του μοντέλου .....	233
5.3.2 Βασικές σχέσεις για τους δείκτες απόδοσης του μοντέλου .....	234
5.3.3 Εφαρμογή των μοντέλων .....	236

	Ενότητα 5.4
<b>Προσδιορισμός δυναμικότητας συστημάτων εξυπηρέτησης</b> .....	<b>241</b>
5.4.1 Εισαγωγή .....	241
5.4.2 Διαμόρφωση σχέσης κόστους λειτουργίας .....	241
5.4.3 Παραδείγματα προσδιορισμού βέλτιστης δυναμικότητας .....	244

	Ενότητα 5.5
<b>Το σύστημα με διαδικασία εισόδου Poisson και χρόνο εξυπηρέτησης οποιαδήποτε κατανομή</b> .....	<b>248</b>



---

	<b>Ενότητα 5.6</b>
<b>Άλλα μοντέλα ουρών αναμονής</b> .....	<b>253</b>
5.6.1 Το μοντέλο με πεπερασμένη χωρητικότητα στον χώρο αναμονής.....	253
5.6.2 Το μοντέλο με πεπερασμένο πληθυσμό στην πηγή .....	255
<b>Σύνοψη</b> .....	<b>265</b>
Παράρτημα .....	266
Γλωσσάρι Όρων .....	273
Βιβλιογραφία .....	276
Οδηγός για Περαιτέρω Μελέτη.....	277